
مذكرة
الهندسة والقياس + الاحتمالات الهندسية
الوحدة الرابعة والخامسة
الصف الأول الاعدادى
الفصل الدراسى الأول - ٢٠٢٠
ذاكرولي
www.zakrooly.com
تابع جديد ذاكرولي على موقعنا
https://www.zakrooly.com

# مفاهيم وتعاريف هندسية

## القطعة المستقيمة

هى جزء من خط مستقيم لها بداية ونهاية ولها طول

وتكتب بحرفين فوقهما مثل $\overline{\text{س ص}}$ ، $\overline{\text{ب جـ}}$

س ص

## الخط المستقيم

مجموعة متقاربة جدا من النقط التى تقع على أستقامة واحدة وتمتد فى الاتجاهين (ليس لها بداية وليس له نهاية) وليس له طول ويسمى بأى نقطتين عليه

س ص

## الشعاع

هو جزء من خط مستقيم له بداية وليس له نهاية مثل $\overleftarrow{\text{س ص}}$

س ص

## لاحظ أن

$\overline{\text{س ص}} \subset \overleftarrow{\text{س ص}}$ ، $\overline{\text{س ص}} \subset \overleftrightarrow{\text{س ص}}$ ، $\overleftarrow{\text{س ص}} \subset \overleftrightarrow{\text{س ص}}$

س $\in \overline{\text{س ص}}$

---

**مثـــال : فى الشكل المقابل أكمل**

س ص ن

(١) س ............ $\overline{\text{ص ع}}$

(٢) ع ............. $\overleftarrow{\text{ص ل}}$

(٣) س ......... $\overline{\text{ص ع}}$

(٤) س .......... $\overline{\text{ع ص}}$

(٥) ع .......... $\overleftarrow{\text{س ص}}$

(٦) $\overline{\text{ع ل}}$ ........ $\overleftrightarrow{\text{س ص}}$

(٧) $\overleftarrow{\text{ل ن}}$ ........... $\overleftarrow{\text{س ص}}$

(٩) $\overline{\text{س ص}}$ ...... $\overleftarrow{\text{ل ن}}$

(١٠) $\overleftrightarrow{\text{ع ل}}$ .......... $\overleftrightarrow{\text{س ص}}$

(١١) $\overleftrightarrow{\text{س ص}}$ ...... $\overleftrightarrow{\text{ص ع}}$

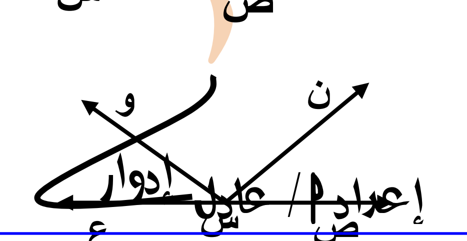
---

## الزاوية

هى أتحاد شعاعين خارجين من نقطة واحدة

$\overleftarrow{\text{س ص}} \cup \overleftarrow{\text{س ع}} = (\angle\text{ص س ع})$

**مثـــال : من الشكل المقابل أكمل**



(١) $\overleftarrow{س ص}$ ∪ $\overleftarrow{س ن}$ = ....................

(٢) س ص ∪ س و = ....................

(٣) $\overleftarrow{س ن}$ ∪ $\overleftarrow{س و}$ = ....................

(٤) س و ∪ س ع = ............ (٥) $\overleftarrow{س ن}$ ∪ $\overleftarrow{س ع}$ = ............

## أنواع الزوايا

(١) الزاوية الصفرية :

هى الزاوية التى قياسها = صفر

(٢) الزاوية الحادة :

هى الزاوية التى قياسها أكبر من صفروأقل من ٩٠°

(٣) الزاوية القائمة :-

هى الزاوية التى قياسها = ٩٠°

(٤) الزاوية المنفرجة :-

هى الزاوية التى قياسها أكبر من ٩٠° وأصغر من ١٨٠°

(٥) الزاوية المستقيمة :-

هى الزاوية التى قياسها = ١٨٠°

(٦) الزاوية المنعكسة :-

هى الزاوية التى قياسها أكبر من ١٨٠° وأقل من ٣٦٠°

**لاحظ أن**

ق(∠ أ) المنعكسة = ٣٦٠° ـ ق(∠ أ)

**تدريب: أكمل الجدول التالى**

| ق ( ∠أ ) | ٦٠° | ١٠٠° | ١٥٠° | ١٤٠° |
|---|---|---|---|---|
| ق (∠أ ) المنعكسة | ......... | ......... | ......... | ......... |

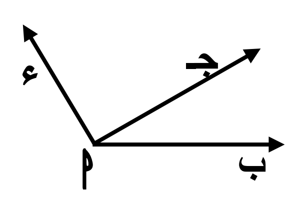
**أكمل**

١ـ ق(∠ أ) + ق(∠ أ) المنعكسة = ...............

٢ـ إذا كان ق(∠ أ) المنعكسة = ٢ ق(∠ أ) فإن: ق(∠ أ) = ........

## بعض العلاقات بين الزوايا

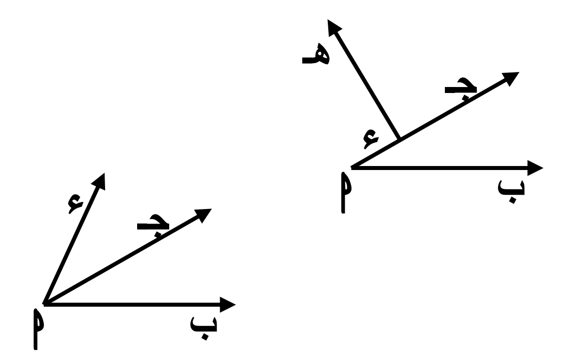
## (١) الزاويتان المتجاورتان




هما زاويتان تشتركان فى رأس وضلع والضلعان الأخران فى جهتين مختلفتين من الضلع المشترك

الزاويتان ب م جـ ، جـ م ء تشتركان فى رأس واحدة ( م ) وضلع مشترك م جـ

يلاحظ أن




∠ب م جـ ، ∠ هـ ء جـ غير متجاورتان لعدم اشتراكهما فى الرأس

∠ب م جـ ، ∠ب م ء غير متجاورتان لأن الضلعين $\overleftarrow{\text{م جـ}}$ ، $\overleftarrow{\text{م ء}}$ فى جهه واحدة من الضلع المشترك $\overleftarrow{\text{م ب}}$

## (٢) الزاويتان المتتامتان

هما زاويتان مجموع قياسهم = ٩٠°

مثل ( ٣٠° ، ٦٠° ) ، ( ٢٠° ، ٧٠° ) ، ( ٤٠° ، ٥٠° ) ، (٢٥° ، ٦٥°)

ويقال ٤٠° تتمم ٥٠° ، ٦٠° تتمم ٣٠° ، ٢٠° تتمم ٧٠°

**لاحظ أن**

الزاوية الحادة تتممها زاوية حادة ، الزاوية القائمة تتممها زاوية صفرية

## (٣) الزاويتان المتكاملتان

هما زاويتان مجموع قياسهم = ١٨٠°

مثل (٨٠° ، ١٠٠° ) ، ( ٧٠° ، ١١٠° ) ، ( ٦٧° ، ١١٣° ) وهكذا

ويقال ٧٠° تكمل ١١٠° ، ٥٠° تكمل ١٣٠° ، ١٥٠° تكمل ٣٠°

**لاحظ أن**

الزاوية الحادة تكملها زاوية منفرجة

الزاوية المنفرجة تكملها زاوية حادة

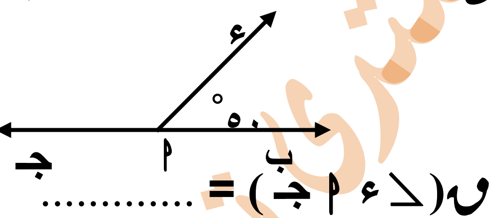
الزاوية القائمة تكملها زاوية قائمة

الزاوية المستقيمة تكملها زاوية صفرية

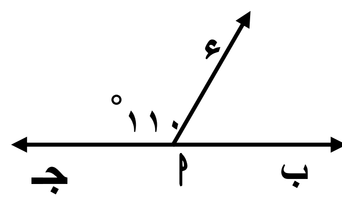
**ملاحظة هامة :-**

الزاويتان المتجاورتان الحادثتان من تقاطع مستقيم وشعاع نقطة بدايته تقع على الخط المستقيم متكاملتان ( أى مجموعهم = ١٨٠° )

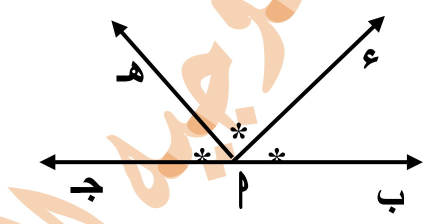
فى كل شكل من الاشكال التالية إذا كان: أ ∈ $\overleftrightarrow{\text{ب جـ}}$ أكمل




ق(∠ ء أ جـ ) = ............

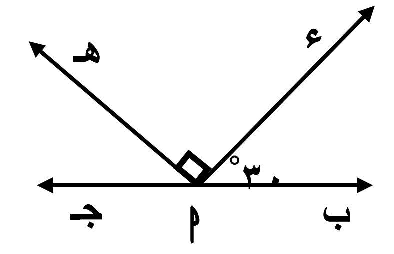



ق(∠ ء أ ب ) = ..........




ق(∠ ء أ ب ) = ............

ق(∠ ب أ هـ ) = ............

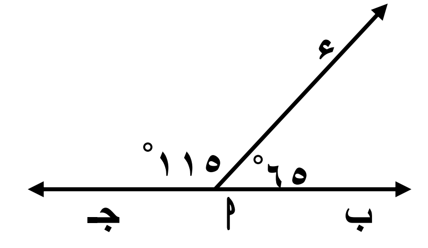



ق(∠ هـ أ جـ ) = ..........

---

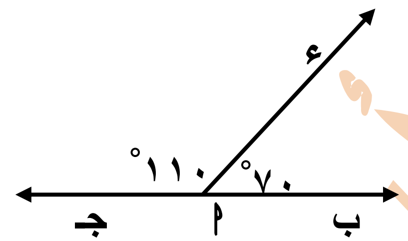
**ملاحظة هامة :-**

إذا كانت زاويتان متجاورتان متكاملتان فإن ضلعاهما المتطرفين يكونان على أستقامة واحدة




ق(∠ ب أ ء )+ ق(∠ ء أ جـ) = ١٨٠

أب ، أجـ يقعان على أستقامة واحدة

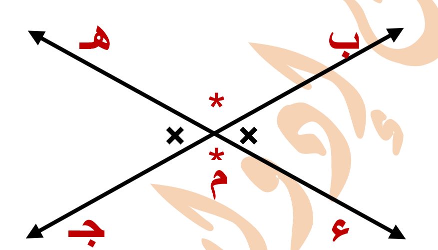



ق(∠ ب أ ء )+ ق(∠ ء أ جـ ) = ١٨٠

أ ب ، أجـ يقعان على أستقامة واحدة

## الزاويتان المتقابلتان بالرأس

هما زاويتان ناتجتان من تقاطع مستقيمين

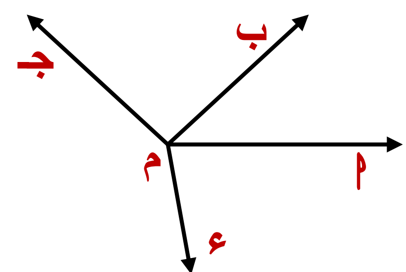



إذا تقاطع مستقيمان فإن كل زاويتين متقابلتين بالرأس متساويتان فى القياس

فمثلا فى الشكل السابق

ق(∠ ب م ء ) = ق(∠ هـ م جـ ) ، ق(∠ ب م هـ ) = ق(∠ ء م جـ )

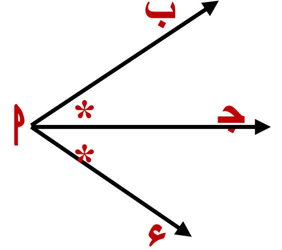
## الزوايا المتجمعة حول نقطة




مجموع قياسات الزوايا المتجمعة حول نقطة = ٣٦٠°

ق(∠ ٲم ب ) + ق(∠ ب م جـ) + ق(∠ جـ م ء ) + ق(∠ ٲم ء ) = ٣٦٠°

## منصف الزاوية




هو شعاع يقسم الزاوية إلى زاويتين متساويتان فى القياس

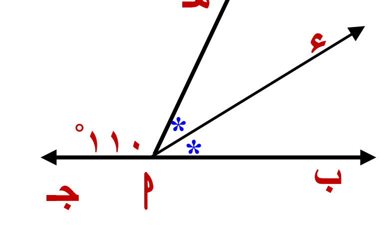
إذا كان ق(∠ ب ٲ جـ ) = ق(∠ جـ ٲ ء )

فإن ٲجـ يسمى منصف للزاوية ب ٲ ء

**مثـــال : فى الشكل المقابل: إذا كانت ٲ ∋ ب جـ ، ق(∠ هـ أ جـ ) = ١١٠°**

**ٲ ء ينصف ∠ ب ٲ هـ ، أوجد : ق(∠ ء ٲ جـ )**

**الحـــــل**




ٲ ∋ ب جـ ∴ ق(∠ ب ٲهـ ) + ق(∠ هـ ٲ جـ ) = ١٨٠°

∴ ق(∠ هـ أ ب ) = ١٨٠° – ١١٠° = ٧٠°

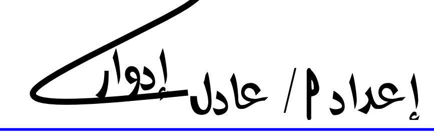
ٲ ء ينصف ∠ب ٲ هـ

∴ ق(∠ ب ٲء ) = ق(∠ ء ٲهـ ) = $\frac{٧٠°}{٢}$ = ٣٥°

∴ ق(∠ء ٲجـ ) = ق(∠ء ٲ هـ ) + ق(∠هـ ٲجـ ) = ٣٥° + ١١٠° = ١٤٥°

**مثـــال : فى الشكل المقابل: أوجد ق(∠ء م جـ )**

**الحـــــل**




مجموع الزوايا المتجمعة حول نقطة = ٣٦٠°

∴ ق(∠ء م جـ ) = ٣٦٠° – [ ٥٠° + ٩٠° + ٧٠° ]

= ٣٦٠° – ٢١٠° = ١٥٠°

مثـــال : فى الشكل المقابل: م نقطة تقاطع المستقيمين أب ، جـ ء ، مه ينصف ∠أم جـ

، ق(∠ب م جـ) = ١٢٠° أوجد ق(∠أ م جـ)، ق(∠أ م ء)، ق(∠أ م هـ)

الحـــــل

ق(∠أ م جـ) = ١٨٠° − ١٢٠° = ٦٠°

ق(∠أ م ء) = ق(∠ب م جـ) = ١٢٠° بالتقابل

ق(∠أ م هـ) = $\frac{1}{2}$ ق(∠أ م جـ) = $\frac{٦٠}{٢}$ = ٣٠°

## تمارين عامة على مفاهيم وإنشاءات هندسية

### تمارين (١)

**[١] أختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :**

(أ) الزاوية الحادة تكمل زاوية :

(أ) حادة   (ب) منفرجة   (جـ) قائمة   (ء) منعكسة

(ب) الزاوية القائمة تتمم زاوية قياسها :

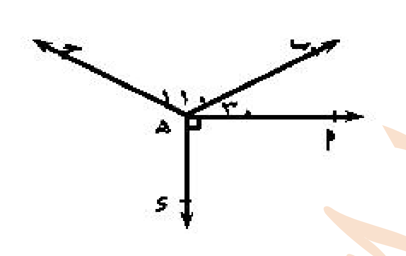
(أ) صفر°   (ب) ٤٥°   (جـ) ٩٠°   (ء) ١٨٠°

(جـ) إذا كانت ق(∠أ) = ٢ ق(∠ب) ، ∠أ تتمم ∠ب فإن ق(∠أ) تساوى

(أ) ١٥°   (ب) ٣٠°   (جـ) ٤٥°   (ء) ٦٠°

(ء) إذا كانت النسبة بين قياسى زاويتين متكاملتين ٤ : ٥ فإن قيمة الزاوية الكبرى تساوى : (أ) ٨٠°   (ب) ١٠٠°   (جـ) ١٢٠°   (ء) ١٥٠°

**[٢] فى الشكل المقابل :**



إذا كان ق(∠أ هـ ب) = ٣٠° ،

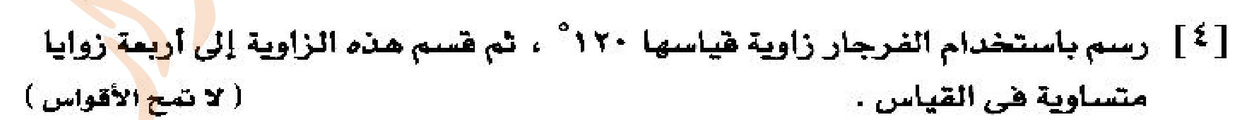
ق(∠ب هـ جـ) = ١١٠° ،

ق(∠أ هـ ء) = ٩٠° . أوجد ق(∠جـ هـ ء)

**[٣] فى الشكل المقابل :**

أب ∩ جـء = {م} ، ق(∠أ م جـ) = ٤٠° ،

مء ينصف ∠(ب م هـ) . أوجد ق(∠أ م هـ)



[٤] رسم باستخدام الفرجار زاوية قياسها ١٢٠° ، ثم قسم هذه الزاوية إلى أربعة زوايا متساوية فى القياس .   ( لا تمح الأقواس )



# تمارين (٢)

[١] أكمل :

(أ) قياس الزاوية المستقيمة يساوى ......°

(ب) الزاوية التى قياسها ٣٦° تتمم زاوية قياسها ...... وتكمل زاوية قياسها.....°

(جـ) إذا كان الضلعان المتطرفان لزاويتين متجاورتين على استقامة واحدة كانت الزاويتان ............

(ء) مجموع قياسات الزوايا المتجمعة حول نقطة تساوى .....°

(هـ) الزاوية التى قياسها أكبر من ١٨٠° وأقل من ٣٦٠° هى زاوية .......

[٢] أختر الإجابة الصحيحة من الإجابات المعطاة :

(أ) إذا كان ق(∠أ) = ٩٠° فإن ق(∠أ) المنعكسة تساوى :
(أ) صفر° (ب) ٩٠° (جـ) ١٨٠° (ء) ٢٧٠°

(ب) قياس الزاوية المستقيمة تساوى :
(أ) ٩٠° (ب) ١٨٠° (جـ) ٢٧٠° (ء) ٣٦٠°

(جـ) الزاوية التى قياسها ١٧٩° هى زاوية :
(أ) حادة (ب) قائمة (جـ) منفرجة (ء) مستقيمة

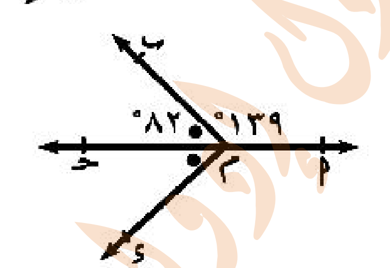
(ء) مجموع قياس الزاويتان المتجاورتان الحادثتان من تقاطع شعاع ومستقيم يساوى :
(أ) ٩٠° (ب) ١٨٠° (جـ) ٢٧٠° (ء) ٣٦٠°

[٣] فى الشكل المقابل :

$\overleftrightarrow{أب} \cap \overleftrightarrow{جـء} = \{م\}$ ، ق(∠جـ م هـ) = ٩٠° ، ق(∠أ م جـ) = ق(∠هـ م ب) أوجد :

ق(∠أ م جـ) ، ق(∠ب م ء) ، ق(∠أ م ء)

[٤] فى الشكل المقابل :




$\overrightarrow{مجـ}$ ينصف ∠ب م ء ، ق(∠ب م ء) = ٨٢° ، ق(∠أ م ب) = ١٣٩° . اثبت أن :

$\overrightarrow{مأ}$ ، $\overrightarrow{مجـ}$ على استقامة واحدة .

[٥] استخدام المسطرة والفرجار . ارسم المثلث أ ب جـ المتساوى الأضلاع الذى طول ضلعه ٦ سم ، ثم نصفت ∠أ ، ∠ب ، ∠جـ بمنصفات تتقاطع فى م . أثبت أن م أ = م ب = م جـ .

( لا تمح الأقواس )

# تمارين (٣)

[١] أكمل :

(أ) الزاوية الحادة هى التى قياسها أصغر من ........ ° وأكبر من ........ °

(ب) الزاويتان المتتامتان هما زاويتان مجموع قياسيهما يساوى ......... °

(جـ) متممات الزوايا المتساوية فى القياس تكون ....................

(ء) الزاويتان المتجاورتان الحادثتان من تقاطع شعاع ومستقيم ..............

(هـ) إذا تقاطع مستقيمان فإن كل زاويتين متقابلتين بالرأس تكونان ...........

[٢] اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة :

(أ) الزاوية التى قياسها ٣٧° تتمم زاوية قياسها :

(أ) ٣٧° (ب) ٥٣° (جـ) ٦٣° (ء) ١٤٣°

(ب) الزاوية التى قياسها ٨٩° زاوية :

(أ) حادة (ب) قائمة (جـ) منفرجة (ء) منعكسة

(جـ) إذا كان ق(∠أ) + ق(∠ب) = ١٨٠° فإن ∠أ ، ∠ب :

(أ) متجاورتان (ب) متتامتان (جـ) متكاملتان (ء) متساويتان فى القياس

(ء) مجموع قياسات الزوايا المتجمعة حول نقطة يساوى :

(أ) ٩٠° (ب) ١٨٠° (جـ) ٢٧٠° (ء) ٣٦٠°

(هـ) إذا كانت النسبة بين قياسى زاويتين متجاورتين متكاملتين كنسبة ١ : ٢ فإن قياس الزاوية الصغرى تساوى : (أ) ٣٠° (ب) ٦٠° (جـ) ١٢٠° (ء) ١٥٠°

[٣] فى الشكل المقابل :

ق(∠أ و ب) = ١٢٠° ، ق(∠ب و جـ) = ٨٠° ، ق(∠أ و ء) = ٩٠° ، أوجد ق(∠جـ و ء)

[٤] فى الشكل المقابل :

$\overleftrightarrow{أجـ} \cap \overleftrightarrow{بء} = \{م\}$ ، $\overrightarrow{مهـ}$ ينصف ∠أ م ء

أوجـد :

ق(∠أ م ء) ، ق(∠أ م هـ) .

[٥] استخدام المسطرة والفرجار . ارسم المثلث أ ب جـ الذى فيه أ ب = ٤ سم ، ب جـ = ٥ سم ، جـ أ = ٦ سم ، ء ∈ $\overrightarrow{جـب}$ .

أولا : ارسم ∠ء ب هـ ≡ ∠أ ثانيا : أكمل : ق(∠أ ب هـ) = ق(∠.....)





# ثانيا : التطابق

## أولا تطابق قطعتين مستقيمتين

يقال للقطعتين المستقيمتين أ ب ، جـ ء أنهما متطابقتان إذا كان

طول ٓٓٓٓ‏ ‾أ ب‾ = طول ‾جـ ء‾ وتكتب ( ‾أ ب‾ ≡ ‾جـ ء‾ ) وتنطبق ‾أ ب‾ تطابق ‾جـ ء‾

سؤال : أكمل

(١) إذا كانت ‾أ ب‾ ≡ ‾جـ ء‾ وكان طول ‾أ ب‾ = ٥سم فان طول ‾جـ ء‾ = ...... سم

(٢) إذا كانت ‾س ص‾ ≡ ‾ل ع‾ وإذا كان ل ع = ٧سم فان س ص = ....سم

## ثانيا تطابق زاويتان

يقال لزاويتين أ ، ب أنهما متطابقتان إذا كان لهما نفس القياس

فمثلا إذا كان ق(∠ أ ) = ٥٠° ، ق(∠ب) = ٥٠° فان ∠ أ تطابق ∠ب

وتكتب ∠ أ ≡ ∠ ب



المضلع أب جـ ء هـ يطابق المضلع وزط ءهـ فإن

أب = وز ، ب جـ = زط

هـ أ = هـ و ، جـ ء = ط ء ، ‾هـ ء‾ ضلع مشترك

ق(∠ أ) = ق(∠ و ) ، ق(∠ب) = ق(∠ ز ) ،

ق(∠جـ) = ق(∠ ط ) ، ق(∠جـ ء هـ) = ق(∠ط ء هـ )

مثـــال : المضلع أب جـ ء ، هـ وزع متطابقان هـ و = ٤سم ، و ز = ٦سم

ز ع = ٥سم ، ع هـ = ٣سم ، ق(∠جـ) = ٧٠° ، ق(∠ ء) = ١١٠°



أكمل :

أب = هـ و = ٤ سم ، ب جـ = ..... = ... سم

ء جـ = ....... = ..... سم ، أ ء = .... = ... سم

محيط المضلع أ ب جـ ء = + + + = ..... سم

ق(∠جـ) = ق(∠ ... ) = ...........°

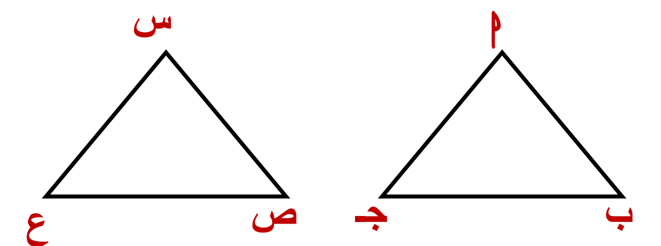
## ثالثا تطابق مثلثين

يقال للمثلثين ﻡ ب جـ ، س ص ع أنهما متطابقان إذا تحقق أن



١ـ تطابقت أضلاعهما المتناظرة

٢ـ تطابقت زواياهما المتناظرة ٠




فمثلا إذا كان ΔΔ ﻡب جـ ، س ص ع

ﻡ ب = س ص ، ق(∠ﻡ) = ق(∠س)

ب جـ = ص ع ، ق(∠ب) = ق(∠ص) } Δ ﻡب جـ ≡ Δ س ص ع

ﻡجـ = س ع ، ق(∠جـ) = ق(∠ع)

يلاحظ (١) عند كتابة المثلثين المتطابقين يجب أن يكون لهما نفس الترتيب فى كتابة رءوسهما المتناظرة ΔΔ ﻡب جـ ، س ص ع أ، ΔΔ جـ ﻡب ، ع س ص

(٢) لإثبات تطابق مثلثين فإنه ليس من الضرورى إثبات تطابق العناصر الستة من أحدها مع نظائرها فى المثلث الآخر بل يكفى تطابق ثلاث عناصر فى أحداهما مع نظائرهما فى المثلث الآخر . أحداهما ضلع على الأقل وتكون باقى العناصر متطابقة

[١] يتطابق المثلثان إذا تطابق فى أحد المثلثين ضلعان وقياس الزاوية المحصورة بينهما مع نظائرهما فى المثلث الاخر٠

فمثلا : فى الشكل المقابل إذا كان ΔΔ ﻡب جـ ، س ص ع

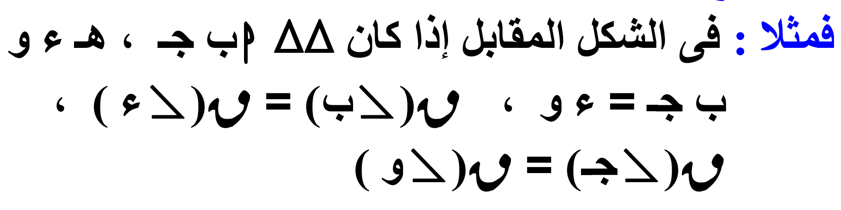
ﻡ ب = س ص ، ﻡ جـ = س ع ،

ق(∠ﻡ) = ق(∠س)

فان Δ ﻡب جـ ≡ Δ س ص ع



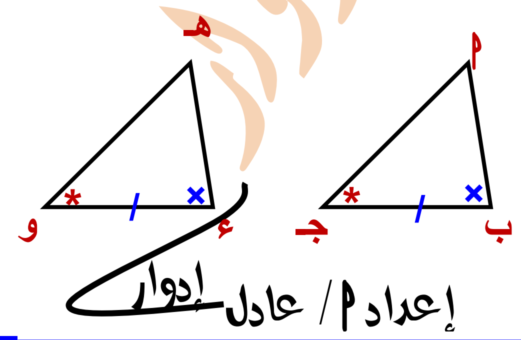
[٢] يتطابق المثلثان إذا تطابق فى أحد المثلثين زاويتان والضلع المرسوم بين رأسيهما مع نظائرهما فى المثلث الاخر٠



فمثلا : فى الشكل المقابل إذا كان ΔΔ ﻡب جـ ، هـ ء و

ب جـ = ء و ، ق(∠ب) = ق(∠ء) ،

ق(∠جـ) = ق(∠و)



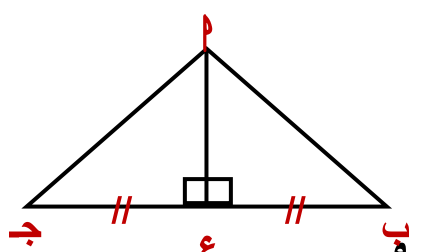
فان Δ ﻫ ب جـ ≡ Δ ﻫ د و

---

مثـــال : فى الشكل المقابل إذا كانت ء منتصف ب جـ ، ﻫ ء ⊥ ب جـ

أكمل ما يأتى (١) Δ ﻫ ب ء ≡ Δ .......... (٢) ﻫ ب = ........

الحــــــل




∵ Δ Δ ﻫ ب ء ، ﻫ ء جـ

فيهما
- ﻫ ء ضلع مشترك
- ب ء = ء جـ
- ق( ∠ ﻫ ء ب ) = ق( ∠ ﻫ ء جـ ) = ٩٠

فإن Δ ﻫ ب ء ≡ Δ ﻫ جـ ء ( طولا ضلعان وقياس زاوية محصورة )

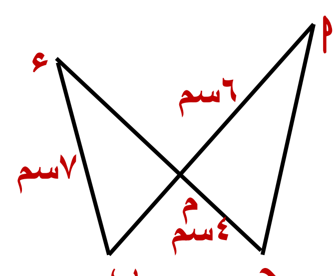
ومن التطابق ينتج أن ﻫ ب = ﻫ جـ

---

مثـــال : Δ Δ ﻫ جـ م ، ء م ب متطابقان وكان جـ م = ٤سم ، ﻫ م = ٦سم ،ء ب = ٧سم

(١) ق( ∠ ﻫ ) = ق( ∠.... ) (٢) أحسب محيط Δ ء م ب

الحــــــل




Δ Δ ﻫ جـ م ، ء م ب متطابقان وينتج أن

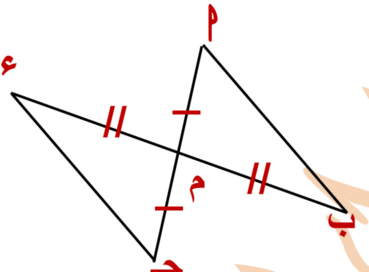
ﻫم = ء م = ٦سم ، جـ م = م ب = ٤سم

ق( ∠ ﻫ ) = ق( ∠ ء )

محيط Δ ء ب م = ٦ + ٤ + ٧ = ١٧ سم

مثـــال : فى الشكل المقابل: ﻫم = م جـ ، ب م = م ء فبين هل Δ ﻫ ب م ≡ Δ جـ ء م

الحــــــل




Δ Δ ﻫ ب م ، ء م جـ

فيهما
- ﻫ م = م جـ
- ب م = م ء
- ق( ∠ ﻫ م ب ) = ق( ∠ ء م جـ ) متقابلتين

فإن : Δ ﻫ ب م ≡ Δ جـ ء م ( طولا ضلعان وقياس زاوية محصورة )

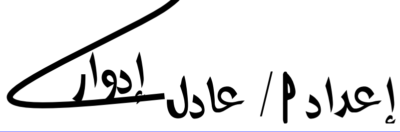
---

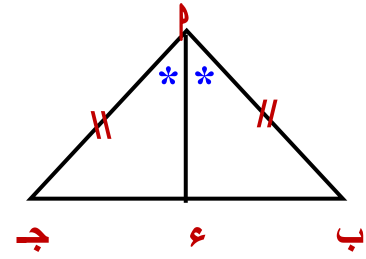
مثـــال : فى الشكل المقابل ﻫجـ ينصف ( ∠ ب ﻫجـ ) ، ﻫ ب = ﻫ جـ ، ب جـ = ١٠سم

(١) أكمل Δ ﻫ ب ء ≡ Δ ........ (٢) احسب طول ب ء

الحــــــل








Δ Δ أ ب ء ، أ جـ ء

فيهما } أ ب = أ جـ
أ ء ضلع مشترك
ق(∠ب أ ء) = ق(∠جـ أ ء) بالتنصيف

فإن : Δ أ ب ء ≡ Δ أ جـ ء ( طولا ضلعان وقياس زاوية محصورة )

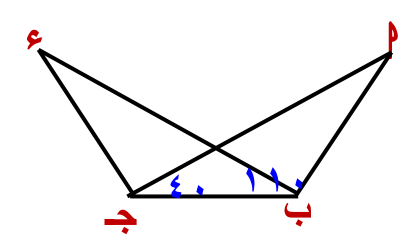
ومن التطابق ينتج أن : ب ء = جـ ء = $\frac{١٠}{٢}$ = ٥ سم

---

**مثـــال : Δ Δ أ ب جـ ، ء جـ ب متطابقين وكان ق(∠أب جـ ) = ١١٠°،**
**ق(∠أجـب) = ٤٠° أحسب ق(∠ء جـ أ)**



**الحـــــل**




Δ Δ أ ب جـ ، ء جـ ب متطابقين

ق(∠أ ب جـ) = ق(∠ء جـ ب) = ١١٠°

ق(∠أ جـ ب) = ق(∠ء ب جـ) = ٤٠°

ق(∠ء جـ أ ) = ق(∠ء جـ ب) ـ ق(∠أ جـ ب)

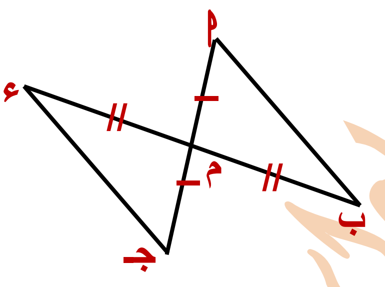
= ١١٠° ـ ٤٠° = ٧٠°

---

**مثـــال : فى الشكل المقابل م أ = م ب ، ب م = م ء فحدد المثلثان المتطابقان**



**الحـــــل**



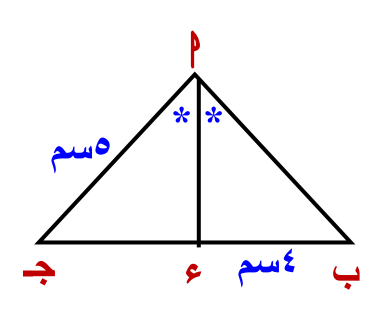

Δ Δ أ ب م ، ء م جـ فيهما

فيهما } أ م = م جـ
ب م = م ء
ق(∠أ م ب ) = ق(∠ء م جـ )

Δ أ ب م ≡ Δ جـ ء م ( قياسا زاويتين وطول ضلع مشترك )

---

**مثـــال : Δ Δ أ ب ء ، أجـ ء متطابقين أ جـ = ٥سم ، ب ء = ٤ سم**
**فأحسب (١) طول أ ب (٢) محيط Δ أ ب جـ**




## الحـــل

∵ ∆ ∆ ٰ ب ء ، ٰجـ ء متطابقين فإن

ٰ ب = ٰ جـ = ٥سم

ب ء = جـ ء = ٤سم

فإن : ب جـ = ٤ + ٤ = ٨ سم

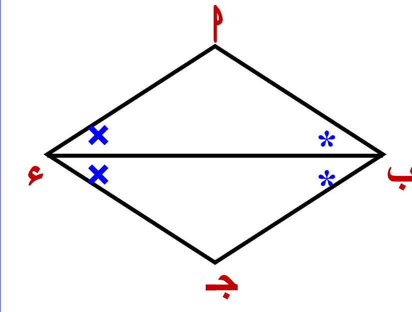
محيط ∆ ٰ ب جـ = ٰب + ب جـ + جـ ٰ = ٥ + ٨ + ٥ = ١٨ سم

---

**مثـــال : فى الشكل المقابل : $\overleftrightarrow{بء}$ ينصف (∠ ٰ ب جـ) ، (∠ ٰء جـ)**

**(١) هل ∆ ٰ ب ء ≡ ∆ جـ ب ء مع بين السبب (٢) أكمل $\overline{ب ٰ}$ ≡ .......**

## الحـــل




∵ ∆ ∆ ٰ ب ء ، ب ء جـ

فيهما ⎨ ق(∠ٰب ء ) = ق(∠ ء ب جـ) بالتنصيف

ق(∠ ٰ ء ب ) = ق(∠ ب ء جـ) بالتنصيف

$\overline{ب ء}$ ضلع مشترك

فإن ∆ ٰ ب ء ≡ ∆ جـ ب ء ( قياسا زاويتين وطول ضلع مشترك )

ومن التطابق ينتج أن $\overline{ب ٰ}$ ≡ $\overline{ب جـ}$

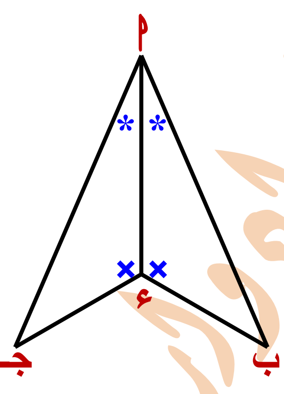
---

**مثـــال : ق(∠ب ٰ ء ) = ق(∠جـ ٰ ء) ، ٰ ب = ٰ جـ ، ق(∠ ٰ ء جـ)=١٠٥°**

**أكمل (١) ∆ ٰ ب ء ≡ ∆ ......... (٢) ق(∠ب ء جـ)=.........°**



## الحـــل




فيهما ⎨ ق(∠ب ٰ ء ) = ق(∠جـ ٰء)

ٰ ب = ٰ جـ ، $\overline{ٰ ء}$ ضلع مشترك

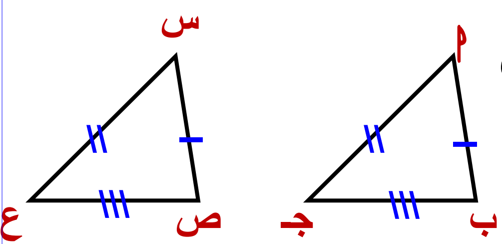
∆ ٰ ب ء ≡ ∆ ٰجـ ء ومن التطابق ينتج أن

ق(∠ ٰ ء ب ) = ق(∠ٰء جـ) = ١٠٥°

مجموع قياسات الزوايا المتجمعة حول نقطة = ٣٦٠°

فإن ق(∠ ب ء جـ) = ٣٦٠° ـ [ ١٠٥ + ١٠٥] = ١٥٠°

**[٣] يتطابق المثلثان إذا تطابق طول كل ضلع فى أحد المثلثين مع نظيره فى المثلث الاخر**




فمثلا : فى الشكل المقابل إذا كان ΔΔ ٲب جـ ، س ص ع

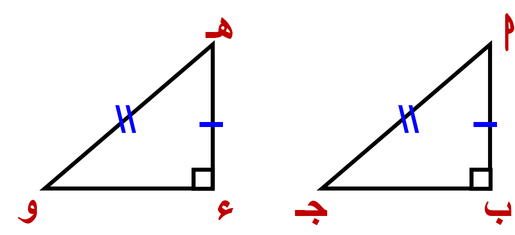
ٲ ب = س ص ، ٲ جـ = س ع ،

ب جـ = ص ع

فان Δ ٲب جـ ≡ Δ س ص ع



**[٤] يتطابق المثلثان القائما الزاوية إذا تطابق فى أحدهما ضلع ووتر مع نظائرهما فى المثلث الاخر .**




فمثلا : فى الشكل المقابل إذا كان ΔΔ ٲب جـ ، هـ ء و

ٲ جـ = هـ و ، ٲب = هـ ء ،

ق(∠ب) = ق(∠ ء ) قائمة

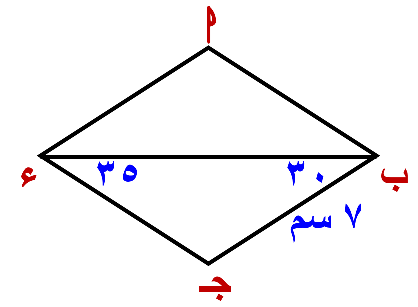
فان Δ ٲب جـ ≡ Δ هـ ء و

---



**مثــال :** Δ ٲ ب ء ≡ Δ جـ ء ب أكمل: ٲ ء = ..... ، ق(∠ ٲب جـ) = ........

**الحـــل**




Δ ٲ ب ء ≡ Δ جـ ء ب ( ينتج أن )

ٲء = جـ ب = ٧ سم

ق(∠ ٲ ب ء) = ق(∠جـ ء ب ) = ٣٥°

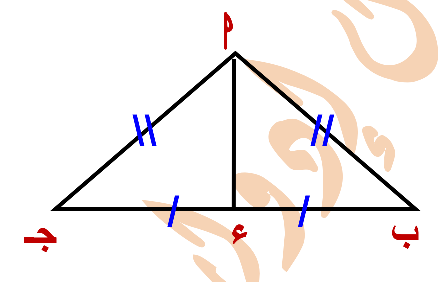
فإن ق(∠ ٲ ب جـ) = ٣٥° + ٣٠° = ٦٥°

---

**مثــال :** فى الشكل المقابل : إذا كانت ء منتصف ب جـ ، ٲ ب = ٲجـ

فإن Δ ......... ≡ Δ ........ ثم أحسب ق(∠ ٲء ب)

**الحـــل**



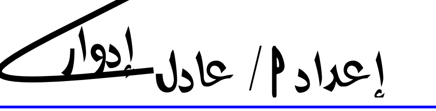

ΔΔ ٲ ب ء ، ٲ جـ ء

فيهما { ٲب = ٲ جـ ، ب ء = جـ ء
ٲ ء ضلع مشترك }

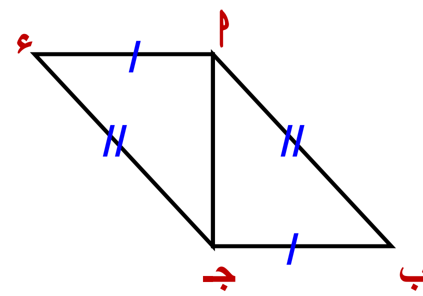
Δ ٲ ب ء ≡ Δ جـ ب ء ( أطوال الأضلاع الثلاثة )

ومن التطابق ينتج أن ق(∠ب ء ٲ) = ق(∠جـ ء ٲ) = $\frac{١٨٠}{٢}$ = ٩٠°





**مثــال : فى الشكل المقابل ٢ ء = ب جـ ، ٢ ب = ء جـ فإن Δ ٢ ب جـ ≡ .........**




**الحـــــل**

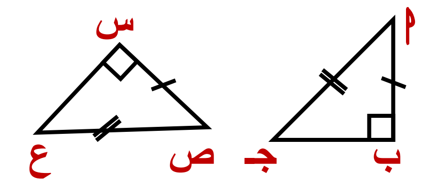
فيهما } ٢ب = جـ ء ، ب جـ = ٢ ء
٢ جـ ضلع مشترك

Δ٢ ب جـ ≡ Δ جـ ء ٢ ( أطوال الأضلاع الثلاثة )

ومن التطابق ينتج أن : ق(∠ب) = ق(∠ ء)

ق(∠ب٢جـ ) = ق(∠ء جـ٢) ،،، ق(∠ب جـ٢) = ق(∠ء ٢ جـ)

**مثــال : فى الشكل المقابل: ٢ب = س ع ، ٢ جـ = ص ع**
**فهل Δ ٢ ب جـ ≡ Δ س ع ص ولماذا**




**الحـــــل**

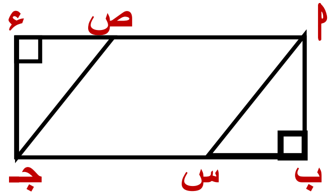
Δ Δ ٢ ب جـ ، س ع ص

فيهما ق(∠ب) = ق(∠ س) قائمة

٢ جـ = ص ع ، ٢ ب ≠ س ع

Δ ٢ب جـ ، Δ س ع ص مثلثين غير متطابقين

**مثــال: ٢ ب جـ ء مستطيل ، ٢ س = جـ ص فإن Δ ٢ ب س ≡ Δ ....... ، ب س = ...**




**الحـــــل**

٢ ب = جـ ء ، ٢ س = ص جـ

ق(∠ ٢ب جـ) = ق(∠ص ء جـ) = ٩٠°

Δ٢ ب س ≡ Δ جـ ء ص وينتج ب س = ء ص

## تمارين عامة على التطابق

**١ أكمل ما يأتى :**

(١) يتطابق المثلثان إذا تطابق ضلعان و ....... مع نظائرها فى المثلث الآخر .

(٢) يتطابق المثلثان القائما الزاوية إذا تطابق من احدهما ...............

(٣) يتطابق المثلثان إذا تطابق زاويتان و ........... فى أحد المثلثين نظائرها فى المثلث الآخر

(٤) يتطابق المثلثان إذا تطابق كل ....... فى أحد المثلثين نظائرها فى المثلث الآخر .

(٥) إذا تطابق المثلثان ٢ ب جـ ، ء هـ و فإن : ب جـ = ..... ، ق(∠ هـ) = ق(∠...)




(٦) إذا كان ءهـ = س ص ، ءو = س ع ، ق(∠ء) = ق(∠س)

فإن المثلثين ...... ، ...... يتطابقان .

(٧) فى المثلثين المتطابقين س ص ع ، م ن ل إذا كان ص ع = ٨ سم ، ق(∠ص) = ٤٠°

فإنه فى المثلث الآخر يكون ...... = ٨ سم ، ق(∠......) = ٤٠°

**٢ اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات الآتية :**

(١) يتطابق المثلثان إذا تساوى :

(أ) طولا ضلعين متناظرين فيهما (ب) طولا ضلعين متناظرين وقياس الزاوية المحصورة بينهما

(جـ) طول ضلع وقياس زاوية نظائرهما فى الآخر (ء) قياسات زواياهما المتناظرة

(٢) يتطابق المثلثان أ ب جـ ، ءهـو اللذان فيهما أ ب = ءو = ٥ سم ،

أ جـ = ءهـ = ٧ سم ، ق(∠أ) = ق(∠ء) = ٥٥°

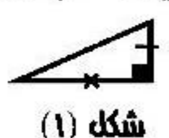
(أ) بضلعان وزاوية محصورة بينهما (ء) بثلاثة أضلاع

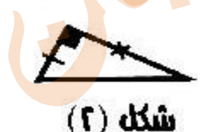
(جـ) بزاويتان وضلع (ب) بوتر وضلع

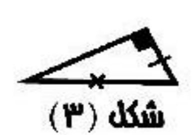
(٣) إذا تطابق المثلثان أ ب جـ ، س ص ع فإن :

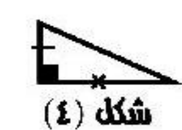
(أ) أ ب = ص ع (ب) ب جـ = س ع (جـ) س ص = أ جـ (ء) ع ص = جـ ب

(٤) المثلثات التالية متطابقة ماعدا شكل ( ... ) :


شكل (١)


شكل (٢)


شكل (٣)


شكل (٤)

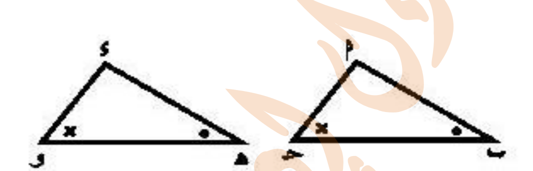
(٥) فى الشكل المقابل :

إذا كان أ ب = ءهـ ، ب جـ = هـ جـ فإن ق(∠أ) =

(أ) ق(∠ب) (ب) ق(∠ء)

(جـ) ق(∠ءهـجـ) (ء) ق(∠أجـء)

(٦) فى الشكل المقابل :




الشرط اللازم والكافى الذى يجعل

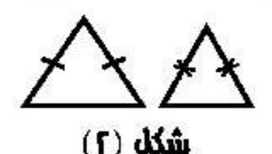
المثلثان أ ب جـ ، ءهـو متطابقان هو :

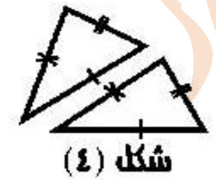
(أ) أ ب = ءهـ (ب) أ جـ = ءو (جـ) ب جـ = هو (ء) ق(∠أ) = ق(∠ء)

(٧) فى الأشكال الآتية : زوج المثلثات المتطابق هو شكل ( ... ) :


شكل (١)

شكل (٢)

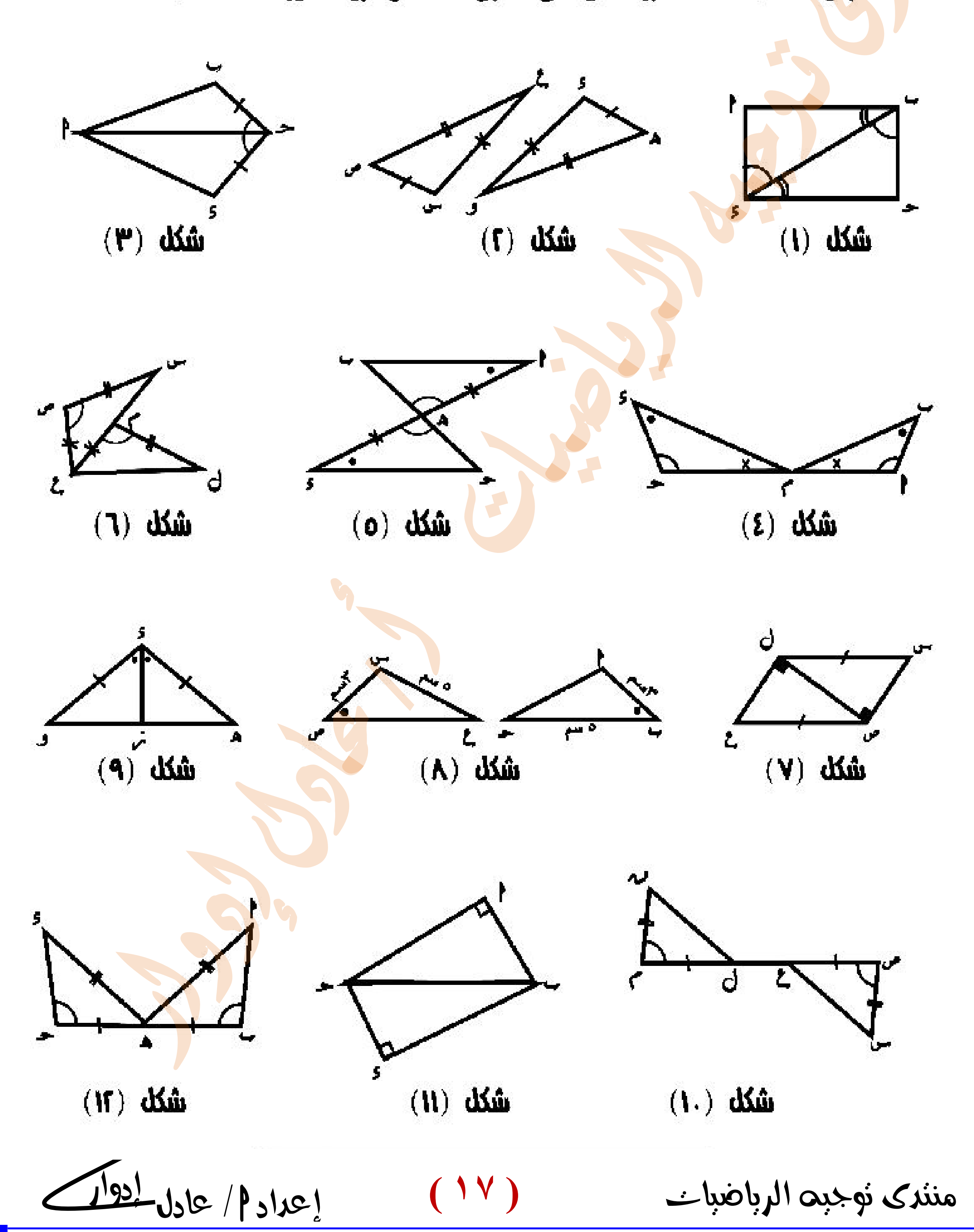

شكل (٣)


شكل (٤)

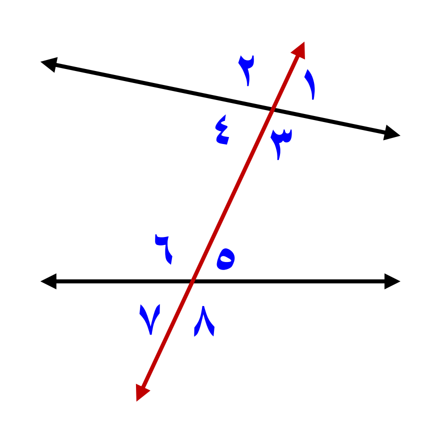
٣ فى كل من الأشكال الآتية :

بين هل المثلثان متطابقان أم لا ؟ مع ذكر السبب .

"علماً بأن : الملامات المتشابهة تدل على تطابق العناصر المبينة عليها هذه الملامات"



# أنواع الزوايا الناتجة عن قطع مستقيم مستقيمين




إذا قطع مستقيم مستقيمين ينتج ثلاث أنواع من الزوايا

(١) زوايا متبادلة مثل ٤ ، ٥ أو ٣ ، ٦

(٢) زوايا متناظرة مثل ١ ، ٥ أو ٢ ، ٦

أو ٣ ، ٨ أو ٤ ، ٧

(٣) زوايا داخلة مثل ٣ ، ٥ ،،، ٤ ، ٦

---

**إذا قطع مستقيم مستقيمان متوازيان فإن**



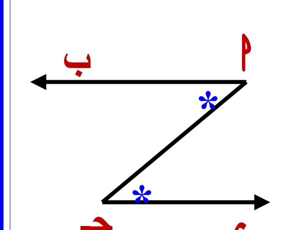
١-كل زاويتين متبادلتين متساويتين فى القياس



٢-كل زاويتين متناظرتين متساويتين فى القياس

٣-كل زاويتين داخليتين وفى جهة واحدة من القاطع متكاملتان

**مثـــال : فى الشكل المقابل**

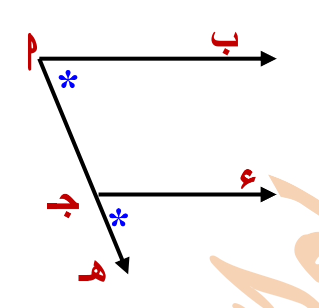



إذا كان: $\overleftrightarrow{\text{ٲ ب}}$ // $\overleftrightarrow{\text{جـ ء}}$ ، $\overleftrightarrow{\text{ٲ جـ}}$ قاطع لهما فإن

ق(∠ ٲ) = ق(∠جـ) لانهما متبادلتان (لاحظ حرف Z )

---

**مثـــال : فى الشكل المقابل**



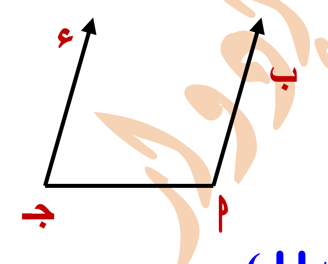

إذا كان: $\overleftrightarrow{\text{ٲ ب}}$ // $\overleftrightarrow{\text{جـ ء}}$ ، $\overleftrightarrow{\text{ٲ جـ}}$ قاطع لهما فإن

ق(∠ ٲب جـ) = ق(∠ص ء جـ)

لانهما متناظرتان (لاحظ حرف F )

---

**مثـــال : فى الشكل المقابل**




إذا كان: $\overleftrightarrow{\text{ٲ ب}}$ // $\overleftrightarrow{\text{جـ ء}}$ ، $\overleftrightarrow{\text{ٲ جـ}}$ قاطع لهما فإن

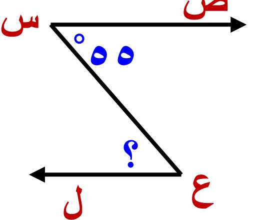
ق(∠ ٲ) +ق(∠جـ) = ١٨٠°

لانهما داخليتان وفى جهة واحدة من القاطع (لاحظ حرف U )

**مثـــال : فى الشكل المقابل إذا كان س ص // ع ل ،**

س ع قاطع لهما ، ق(∠س ) = ٥٥°

فإن: ق(∠س ) = ق(∠ع ) = ٥٥° متبادلتان




---

**مثـــال : إذا كان: ﻫ ب // جـ ء ، ﻫ جـ قاطع لهما ، ق(∠ع ) = ٧٢°**

فإن : ق(∠ﻫ جـ ء) = ق(∠ﻫ ﻫ ب) = ٧٢° متناظرتان

ق(∠ﻫ جـ و) = ق(∠جـ ﻫ ب) متبادلتان

= ١٨٠° ـ ٧٢° = ١٠٨°

---

**مثـــال : إذا كان ﻫ ب // جـ ء // ﻫ و ، ق(∠ﻫ ) = ١٣٠° ، ق(∠جـ ) = ١١٠°**

**أحسب : ق(∠ﻫ ﻫ جـ )**

**الحـــل**

ﻫ ب // ﻫ و ، ﻫ ﻫ قاطع لهما فإن

ق(∠ﻫ) + ق(∠ﻫ ﻫ جـ) = ١٨٠° داخلتان وفى جهة

ق(∠ﻫ ﻫ جـ) = ١٨٠° ـ ١٣٠° = ٥٠°

إذا كان: ﻫ و // جـ ء ، ﻫ جـ قاطع لهما فإن

ق(∠جـ ) + ق(∠جـ ﻫ و) = ١٨٠° داخلتان وفى جهة

ق(∠جـ ﻫ و) = ١٨٠° ـ ١١٠° = ٧٠° فإن ق(∠ﻫ ﻫ جـ) = ٥٠+٧٠ = ١٢٠°

---

**مثـــال: إذا كان ﻫ ب // جـ ء، ق(∠ﻫ ) = ٥٢°، ق(∠جـ ) = ٦٥° أحسب: ق(∠ﻫ )**

**الحـــل**

نرسم ﻫ و // ﻫ ب ، ﻫ ﻫ قاطع لهما فإن

ق(∠ﻫ) = ق(∠ﻫ ﻫ و) = ٥٢° بالتبادل

إذا كان: ﻫ و // جـ ء ، ﻫ جـ قاطع لهما فإن

ق(∠جـ ) = ق(∠جـ ﻫ و) = ٦٥° بالتبادل

فإن ق(∠ﻫ ﻫ جـ) = ٥٢ + ٦٥ = ١١٧°

# شروط توازى مستقيمين

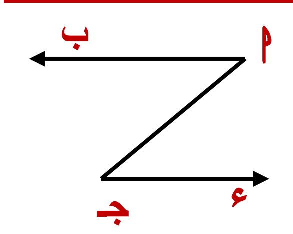
يتوازى المستقيمان إذا قطعهما مستقيم ثالث وحدثت إحدى الحالات الاتية

(١) زاويتان متبادلتان متساويتان فى القياس

(٢) زاويتان متناظرتان متساويتان فى القياس

(٣) زاويتان داخليتان وفى جهة واحدة من القاطع ومتكاملتان

---

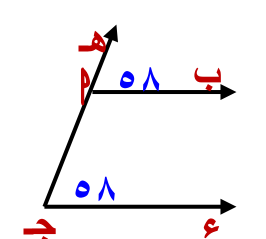



**مثـــال : فى الشكل المقابل**

إذا كان ق(∠أ) = ق(∠جـ) [وهما متبادلتان]

فإن : أب // جـء

---




**مثـــال : فى الشكل المقابل**

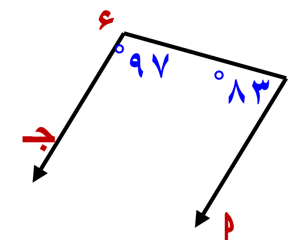
إذا كان : ق(∠هـ أب) = ق(∠أ جـ ء) [وهما متناظرتان]

فإن : أ ب // جـء

---

**مثـــال : فى الشكل المقابل إذا كان ق(∠ب) = ٨٣° ق(∠ء) = ٩٧°**

**أثبت أن ب أ // ء جـ**




الحـــل

إذا كان ق(∠أ) + ق(∠جـ) = ٨٣° + ٩٧° = ١٨٠°

داخليتان وفى جهة واحدة من القاطع فإن فإن أب // جـء

---

**مثـــال : فى الشكل المقابل إذا كان: أ ب // جـ ء أثبت أن : ء هـ // أ جـ**

الحـــل

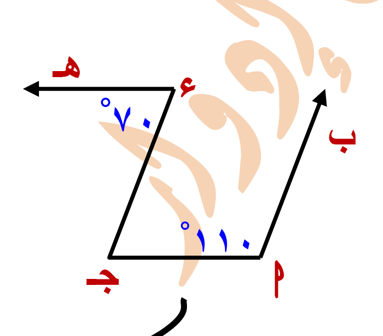
أ ب // جـ ء ، أجـ قاطع لهما فإن

ق(∠أ) + ق(∠جـ) = ١٨٠° [داخليتان]

∴ ق(∠جـ) = ١٨٠° − ١١٠° = ٧٠°

ق(∠ء) = ق(∠جـ) [ وهما متبادلتان ]

∴ أ جـ // ء هـ



مثـــال : فى الشكل المقابل : إذا كان $\overleftrightarrow{أب}$ // $\overleftrightarrow{ءجـ}$ أثبت أن $\overleftrightarrow{هـ و}$ // $\overleftrightarrow{ءجـ}$

الحــــل

$\overleftrightarrow{أب}$ // $\overleftrightarrow{ءجـ}$ ، $\overleftrightarrow{أجـ}$ قاطع لهما فإن

ق(∠ أ ) = ق(∠هـ جـ ء ) = ٦٠° [متناظرتان]

∴ ق(∠ هـ ) = ق(∠جـ) = ٦٠° [ وهما متبادلتان ]

∴ $\overleftrightarrow{جـ ء}$ // $\overleftrightarrow{هـ و}$

مثـــال : فى الشكل $\overleftrightarrow{أب}$ // $\overleftrightarrow{و هـ}$ ق(∠ أ ) = ٤٠° ، ق(∠ أ و جـ ) = ١٢٠° ، ق(∠جـ) = ١٠٠° أثبت أن: $\overleftrightarrow{و هـ}$ // $\overleftrightarrow{جـ ء}$

الحــــل

$\overleftrightarrow{أب}$ // $\overleftrightarrow{و هـ}$ ، $\overleftrightarrow{أ و}$ قاطع لهما

ق(∠ أ ) = ق(∠ أ و هـ ) = ٤٠° [ متبادلتان ]

ق(∠هـ و جـ ) = ١٢٠° ـ ٤٠° = ٨٠°

ق(∠هـ و جـ ) + ق(∠جـ) = ١٨٠°

[وهما داخليتان وفى جهة واحدة] فإن $\overleftrightarrow{و هـ}$ // $\overleftrightarrow{جـ ء}$

## ملاحظات

(١) المستقيم العمودى على أحد مستقيمين متوازيين فى المستوى يكون عمودى على الأخر أى أن إذا كان: $ل_1 // ل_2$ ، $ل_3 \perp ل_1$ فإن: $ل_3 \perp ل_2$

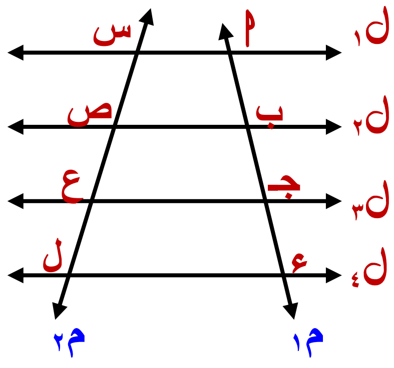
(٢) إذا كان كلا من مستقيمين عمودى على مستقيم ثالث كان هذا المستقيمان متوازيان أى أن إذا كان: $ل_1 \perp ل_3$ ، $ل_2 \perp ل_3$ فإن: $ل_1 // ل_2$

(٣) إذا وازى مستقيمان مستقيماً ثالثاً كان هذا المستقيمان متوازيان

بصورة أخرى المستقيمان الموازيان لثالث متوزيان

أى ان إذا كان : $ل_1 // ل_3$ ، $ل_2 // ل_3$ فإن: $ل_1 // ل_2$

(٤) إذا قطع مستقيم عدة مستقيمات متوازية وكانت أجزاء القاطع المحصورة بين هذه المستقيمات متساوية فى الطول فإن الاجزاء المحصورة بينها لاى قاطع أخر تكون متساوية فى الطول أيضاً




أى أن إذا كان: $ل_1$ // $ل_2$ // $ل_3$ // $ل_4$ ،

$م_1$ ، $م_2$ قاطعان لهما فإذا كان

إذا كان : م ب = ب جـ = جـ ء

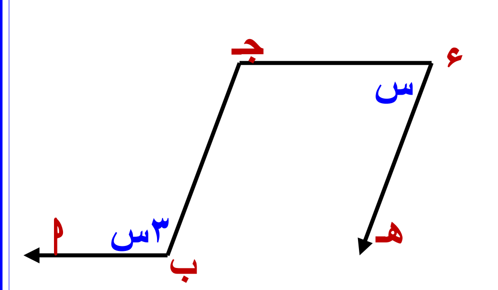
فإن : س ص = ص ع = ع ل

---

مثـــال : فى الشكل المقابل: جـ ء // م ب ، ء هـ // جـ ب

ق(∠ ء) = س ، ق(∠ جـ ب م) = ٣س أوجد قيمة : س

الحـــــل




جـ ء // م ب ، جـ ب قاطع لهما

∴ ق(∠ جـ) = ق(∠ ب) = ٣ س [ متبادلتان ]

ء هـ // جـ ب ، ء جـ قاطع لهما

∴ ق(∠ ء) + ق(∠ جـ) = ١٨٠° [ داخليتان وفى جهة واحدة من القاطع ]

∴ س + ٣ س = ٤ س = ١٨٠°

∴ س = $\frac{١٨٠°}{٤}$ = ٤٥°

---

تمرين أكمل العبارات التالية

١ـ المستقيمان الموازيان لثالث ...................

٢ـ المستقيمان العموديان على مستقيم ثالث ..................

٣ـ إذا كان مستقيم عمودى على أحد مستقيمين متوازيين فإنه يكون ....... على الأخر

٤ـ إذا قطع مستقيم مستقيمين متوازيين فإن

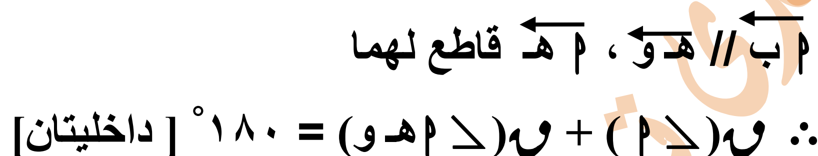
أ) كل زاويتين ................ متساويتين فى القياس

ب) كل زاويتين ................ متساويتين فى القياس

جـ ) كل زاويتين ................ وفى جهة واحدة من القاطع متكاملتان

**مثـــال :** في الشكل المقابل إذا كان أب // جـ ء ، ق(∠أ) = ١٠٥° ، ق(∠جـ) = ١١٥° أوجد قيمة ق(∠أ هـ جـ)

**الحـــــل**



العمل : نرسم هـ و // أ ب // جـ ء

أ ب // هـ و ، أ هـ قاطع لهما

∴ ق(∠أ) + ق(∠أ هـ و) = ١٨٠° [ داخليتان ]

∴ ق(∠أ هـ و) = ١٨٠° ـ ١٠٥° = ٧٥°

هـ و // جـ ء ، هـ جـ قاطع لهما

∴ ق(∠و هـ جـ) + ق(∠جـ) = ١٨٠° [ داخليتان وفي جهة واحدة ]

∴ ق(∠و هـ جـ) = ١٨٠° ـ ١١٥° = ٦٥°

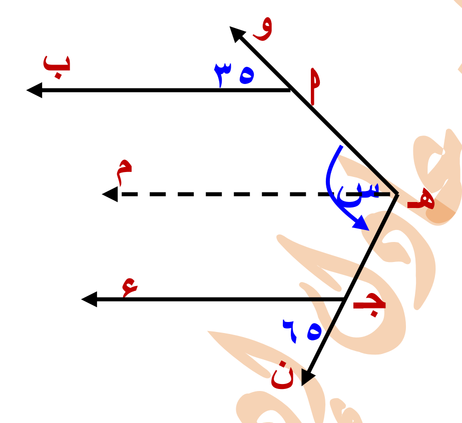
∴ ق(∠أ هـ جـ) = ق(∠أ هـ و) + ق(∠و هـ جـ)

∴ ق(∠أ هـ جـ) = ٧٥° + ٦٥° = ١٤٠°

---

**مثـــال :** في الشكل المقابل: أب // جـ ء ، ق(∠و أ ب) = ٣٥° ، ق(∠ن جـ ء) = ٦٥° ، ق(∠هـ) = س° أوجد قيمة: س

**الحـــــل**




العمل :- نرسم هـ م // أ ب // جـ ء

أ ب // هـ م ، أ هـ قاطع لهما

∴ ق(∠أ هـ م) = ق(∠و أ ب)

= ٣٥° [ متناظرتان ]

هـ م // جـ ء ، هـ جـ قاطع لهما

∴ ق(∠م هـ جـ) = ق(∠ء جـ ن) = ٦٥° [ متناظرتان ]

∴ س = ق(∠أ هـ جـ) = ق(∠أ هـ م) + ق(∠م هـ جـ)

= ٣٥° + ٦٥° = ١٠٠°

مثـــــال : فى الشكل المقابل ؙ ب // جـ ء ، جـ و ينصف ∠ هـ جـ ء ،

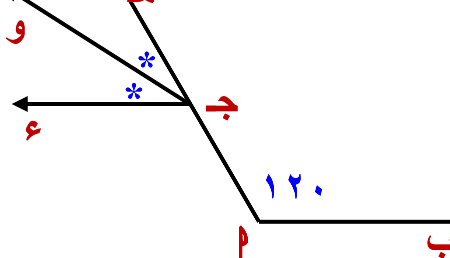
ق(∠ ؙ) = ١٢٠° أوجد قيمة : ق(∠ هـ جـ و)

الحـــــل

ؙ ب // جـ ء ، ؙ جـ قاطع لهما

ق(∠ ؙ جـ ء) = ق(∠ جـ ؙ ب) = ١٢٠° [ متبادلتان ]

ق(∠ ؙ جـ ء) + ق(∠ هـ جـ ء) = ١٨٠° [ زاوية مستقيمة ]




∴ ق(∠ هـ جـ ء) = ١٨٠° – ١٢٠° = ٦٠°

∴ ق(∠ هـ جـ و) = ق(∠ و جـ ء) بالتنصيف

∴ ق(∠ هـ جـ و) = $\frac{٦٠}{٢}$ = ٣٠°

## تمارين عامة على التوازى

**١** أكمل ما يأتى :

١- إذا قطع مستقيم مستقيمين متوازيين فإن كل زاويتين داخلتين وفى جهة واحدة من القاطع .........

٢ـ يتوازى المستقيمان إذا قطعهما مستقيم ثالث وكانت هناك زاويتان داخلتان وفى جهة واحدة من القاطع .....

٣ـ إذا وازى مستقيمان مستقيما ثالثا كان هذان المستقيمان ..........

٤ـ المستقيم العمودى على أحد مستقيمين متوازيين فى المستوى يكون ...........

٥ـ إذا تعامد مستقيمان على مستقيم ثالث كان هذان المستقيمان .............

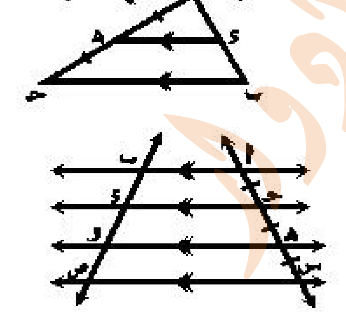
٦ـ فى الشكل المقابل :

إذا كان ؙ ب = ٣ سم فإن ب ء = ......... سم

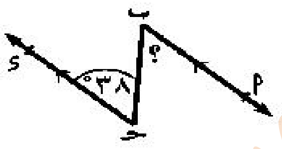


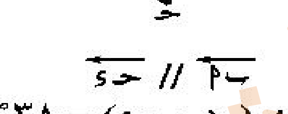
٧ـ فى الشكل المقابل:

إذا كان ب و = ٢ سم فإن ب ص = ....... سم



**٢** فى كل من الأشكال الآتية أوجد ق(∠أ ب جـ)




ب أ // جـ د
ق(∠ب جـ د) = ٣٨°

شكل [١]

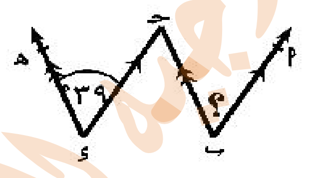
د هـ // ب جـ
ق(∠هـ د ب) = ٧٣°



شكل [٢]

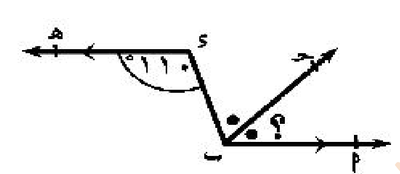
ب أ // جـ د
ق(∠ب جـ د) = ١١٢°

شكل [٣]



ب أ // د جـ ، ب جـ // د هـ
ق(∠جـ د هـ) = ٣٩°


شكل [٤]



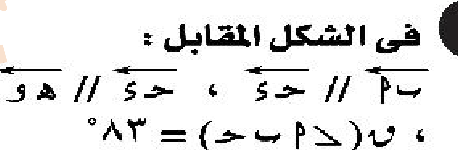
ب أ // د هـ ، ب جـ ينصف ∠أ ب د
ق(∠ب د هـ) = ١١٠°

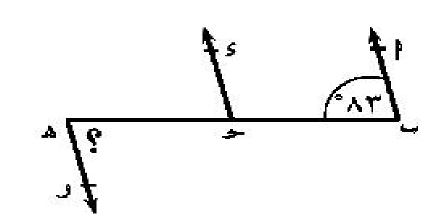
شكل [٥]

د أ // هـ و
ب جـ // د هـ
ق(∠د هـ و) = ٧٢°

شكل [٦]

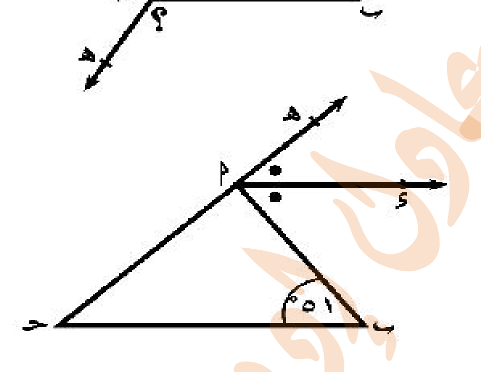
**٣** فى الشكل المقابل :


ب أ // جـ د ، جـ د // هـ و
، ق(∠أ ب جـ) = ٨٣°
أوجد ق(∠جـ هـ و)

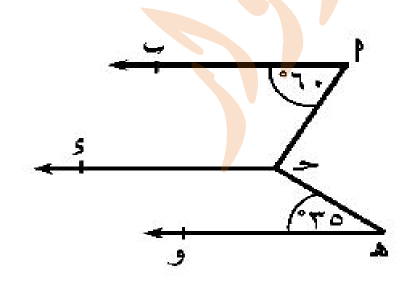


**٤** فى الشكل المقابل :
أ ب // د جـ ، أ د // ب جـ
، ق(∠ب أ د) = ٦٣°
أوجد ق(∠ب جـ هـ) .

**٥** فى الشكل المقابل :
أ د // ب جـ ،
أ د ينصف ∠ب أ هـ ،
ق(∠ب) = ٥١° .
أوجد ق(∠ب أ د) ، ق(∠جـ)



**٦** فى الشكل المقابل :
أ ب // جـ د ، أ ب // هـ و
ق(∠أ) = ٦٠° ،
ق(∠هـ) = ٣٥°
أوجد ق(∠أ جـ هـ)



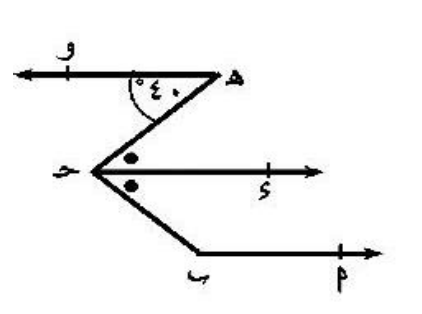
**٧** في الشكل المقابل :

أ ب // جـ د ، جـ د // هـ و ،

جـ د ينصف ∠ ب جـ هـ ،

ق(∠ جـ هـ و) = ٤٠°

أوجد ق(∠ ب) .



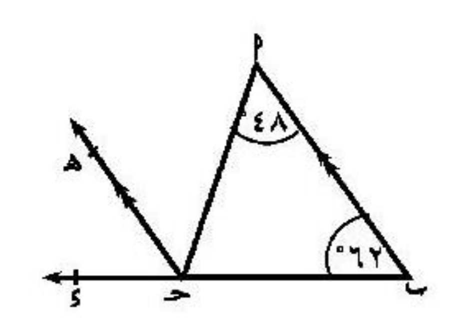
**٨** في الشكل المقابل :

ب أ // جـ هـ ، ق(∠ أ) = ٤٨° ،

د ∈ ب جـ ، ق(∠ ب) = ٦٢°

أوجد ق(∠ هـ جـ د) ، ق(∠ أ جـ هـ) ،

ق(∠ أ جـ ب)

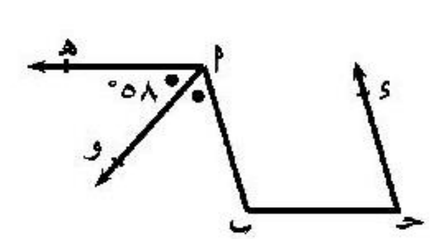


**٩** في الشكل المقابل :

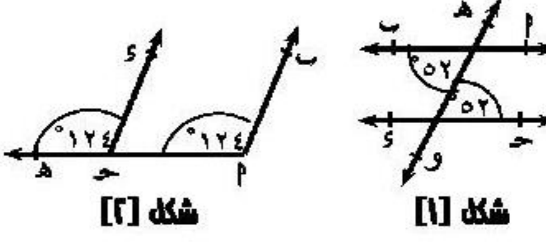
د جـ // ب أ ، جـ ب // أ هـ ،

أ و ينصف ∠ ب أ هـ ،

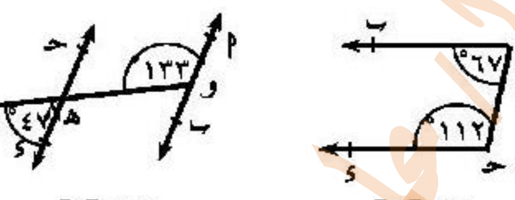
ق(∠ و أ هـ) = ٥٨° . أوجد ق(∠ جـ)



**١٠** أي من الأشكال الآتية يكون فيه أ ب // جـ د



شكل [١] شكل [٢]



شكل [٣] شكل [٤]



**١١** في الشكل المقابل :

ب د // أ و // جـ هـ ، أ ب = أ جـ ،

د هـ = ١٢ سم . أوجد طول أ د .

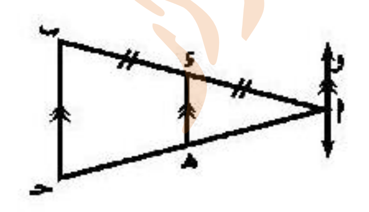


**١٢** في الشكل المقابل :

أ و // د هـ // ب جـ ، أ د = د ب ،

أ د = ٥ سم ، أ هـ = ٤,٥ سم ، ب جـ = ٦ سم .

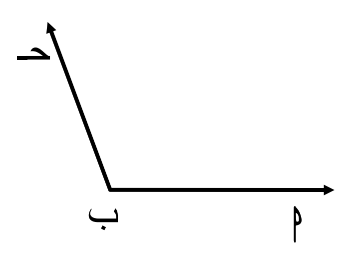
أوجد محيط المثلث أ ب جـ .





# إنشاءات هندسية

## ١ـ إنشاء منصف لزاوية معلومة.

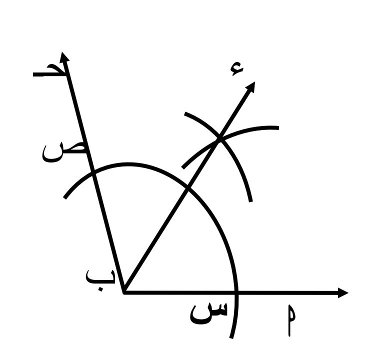



المعطيات : ٱ ب حـ زاوية معلومة

المطلـوب : رسم منصف ∠ ٱ ب حـ بإستخدام الفرجار

خطوات العمل :

(١) نركز بسن الفرجار عند الرأس ب ، بفتحة مناسبة نرسم قوساً يقطع ب ٱ في س ، ب حـ فى ص




(٢) نركز بسن الفرجار عند كل من س ، ص و بنفس الفتحة أو فتحة أخرى مناسبة نرسم قوسين يتقاطعان فى ء

(٣) نرسم ب ء فيكون هو منصف ∠ٱب حـ

لاحظ أن : ب ء هو محور تماثل للزاوية ٱ ب حـ

---

## ٢ـ إنشاء عمود على مستقيم مار بنقطة لا تنتمى إلى المستقيم

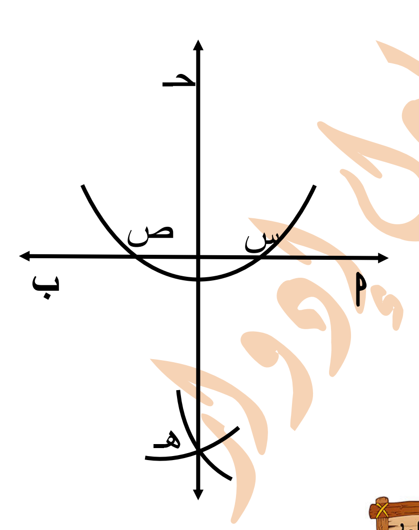
المعطيات : ٱ ب مستقيم معلوم ، حـ لاتنتمى إلى ٱ ب

المطلـوب : رسم عمودى على ٱ ب من النقطة جـ

خطوات العمل :

(١) نركز بسن الفرجار عند النقطة حـ و بفتحة مناسبة نرسم قوساً من دائرة تقطع ٱ ب فى نقطتى س ، ص

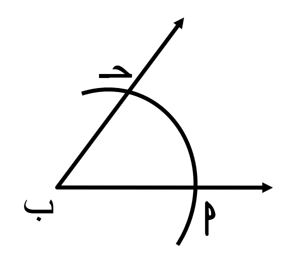
(٢) نركز بسن الفرجار عند كل من س ، ص و بفتحة أخرى مناسبة أكبر من نصف طول نرسم قوسين يتقاطعان فى هـ




(٣) نرسم : جـ هـ فيكون عمودياً على ٱ ب

لاحظ أن : حـ هـ هو محور تماثل س ص

## ٣ـ إنشاء زاوية قياسها يساوى قياس زاوية معلومة

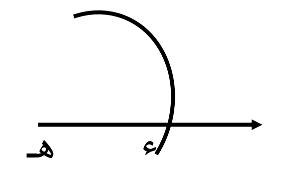



المعطيات : ٯ ب حـ زاوية معلومة

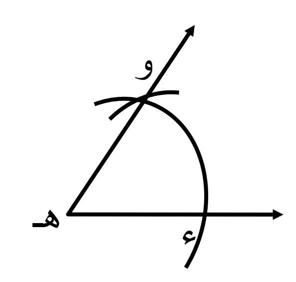
المطلوب : رسم ∠ ء هـ و بحيث :

ق ( ∠ ء هـ و ) = ق ( ∠ ٯ ب حـ ) بدون إستخدام المنقلة

خطوات العمل : (١) نرسم شعاعاً بدايته نقطة هـ ليمثل أحد ضلعى الزاوية المراد رسمها




(٢) نركز بسن الفرجار عند نقطة ب ، نرسم قوساً من دائرة يقطع الشعاعين $\overleftarrow{\text{ب ٯ}}$ ، $\overleftarrow{\text{ب جـ}}$ عند ٯ ، حـ على الترتيب ، بنفس الفتحة نركز سن الفرجار عند هـ ، نرسم قوساً من دائرة يقطع الشعاع عن ء




(٣) نركز بسن الفرجار عند ا ثم نفتح الفرجار فتحة تساوى ٯحـ ثم نركز بسن الفرجار عند ء و بنفس الفتحة السابقة نرسم قوساً يقطع القوس الأول فى و

(٤) نرسم $\overleftarrow{\text{هـ و}}$ فيكون : ق ( ∠ ء هـ و ) = ق ( ∠ ٯب حـ )

---

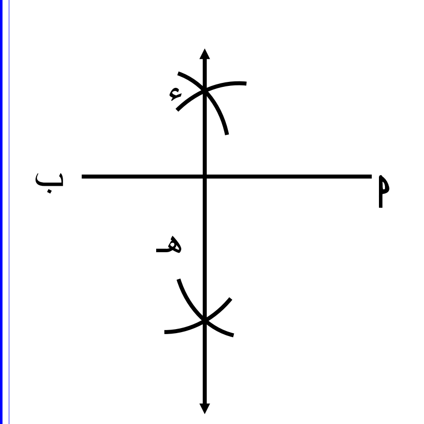
## ٤ـ تنصيف قطعة مستقيمة

المعطيات : $\overline{\text{ٯ ب}}$ قطعة مستقيمة معلومة

المطلوب : تنصيف $\overline{\text{ٯ ب}}$

خطوات العمل : * نرسم $\overline{\text{ٯ ب}}$

* نركز بسن الفرجار عند ٯ ، بفتحة مناسبة أكبر من نصف طول $\overline{\text{ٯ ب}}$ تقريباً نرسم قوسين من دائرة فى جهتين مختلفتين من $\overline{\text{ٯ ب}}$



* نركز بسن الفرجار عند ب و بنفس الفتحة السابقة نرسم قوسين من دائرة فى جهتى يتقاطعان مع القوسين السابقين فى ء ، هـ

نرسم ↔ء هـ فيقطع ‾أ ب‾ فى حـ

فتكون نقطة حـ منتصف ‾أ ب‾

## ٥ـ إنشاء عمود على مستقيم مار بنقطة تنتمى إلى مستقيم

المعطيات : ↔أب مستقيم معلوم ، حـ ∈ ↔أ ب

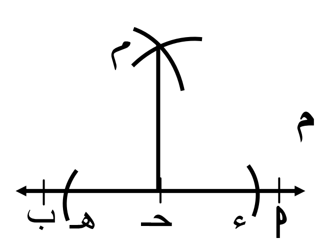
المطلوب : رسم عمود على ↔أ ب من نقطة حـ

خطوات العمل : نرسم ↔أب ، نحدد النقطة جـ ∈ ↔أ ب

* نركز بسن الفرجار عند جـ و بفتحة مناسبة نرسم قوسين من دائرة فى جهتين مختلفتين من جـ يقطعان ↔أ ب فى ء ، هـ

* نركز بسن الفرجار عند كل من ء ، هـ وبفتحة مناسبة أكبر من طول ‾جـ ء‾ نرسم قوسين يتقاطعان فى م

نرسم ↔م جـ فيكون ‾م جـ‾ ⊥ ↔أ ب



## ٦ـ رسم مستقيم من نقطة معلومة موازٍ لمستقيم معلوم

المعطيات : ↔أ ب مستقيم معلوم ، جـ ∉ ↔أ ب

المطلوب : رسم مستقيم من نقطة جـ يوازى ↔أ ب

خطوات العمل : نرسم ↔أ ب ، نحدد النقطة جـ ∉ ↔أ ب

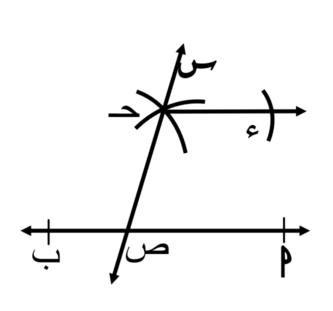
نرسم ↔و ص يمر بنقطة جـ ويقطع ↔أب فى ص

نرسم عند جـ ∠ و جـ ء في وضع تناظر

مع ∠ ٢ص و بحيث يكون :

∠ و حـ ء ≡ ∠ و ص ٢

" تذكر خطوات رسم زاوية مطابقة لزاوية قياسها معلوم "

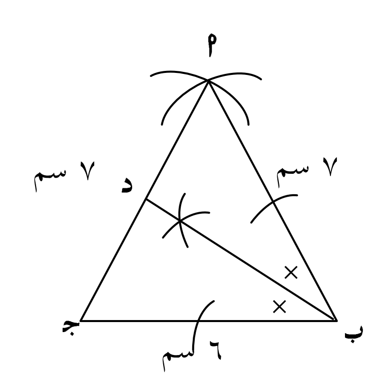



[١] باستخدام المسطرة و الفرجار ارسم المثلث ٢ ب حـ الذى فيه ٢ ب = ٢ حـ = ٧ سم

، ب حـ = ٦ سم ثم نصف ∠ ب بالمنصف ب ء ممس الذى يقطع ٢ جـ في د

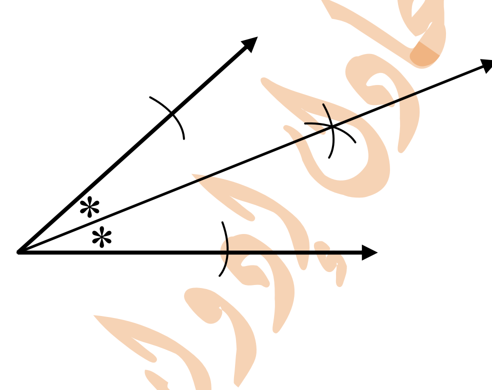
(( لا تمح الاقواس ))

الحل :




[٢] ارسم زاوية قياسها ٨٠ ° ثم نصفها باستخدام الادوات الهندسية (لا تمح الاقواس)

الحل :



# تمارين على الأنشاءات الهندسية

ملحوظة هامة : فى كل التمارين : " لا تمح الأقواس "غير مطلوب كتابة خطوات العمل

١ – بإستخدام الأدوات الهندسية إرسم Δ ٲ ب حـ الذى فيه :

ب حـ = ٦ سم ، ٲب = ٲحـ = ٤ سم ثم نصف ∠ ب ٲ حـ بالمنصف ٲ ء

يقطع ب جـ فى ء ومن الرسم أوجد طول ٲ ء

٢ – بإستخدام الأدوات الهندسية إرسم زاوية قياسها ١٢٠° ثم قسمها إلى أربع زوايا متساوية فى القياس.

٣ – بإستخدام الأدوات الهندسية إرسم مثلثاً ثم أرسم إرتفاعاته إذا كان المثلث :

(١) حاد الزوايا (٢) قائم الزاوية (٣) منفرج الزاوية

ثم أستنتج موقع نقطة تقاطع الإرتفاعات فى كل حالة داخل المثلث أم خارجه أم على أحد أضلاعه

٤ – بإستخدام الأدوات الهندسية إرسم مثلثاً ثم نصف كل زاوية من زواياه إذا كان المثلث : (١) حاد الزوايا (٢) قائم الزاوية (٣) منفرج الزاوية

ثم أذكر ماذا تلاحظ عن منصفات زوايا المثلث ؟

٥ – بإستخدام الأدوات الهندسية إرسم Δ ٲ ب حـ الذى فيه : ب حـ = ٦ سم ، ٲ ب = ٥ سم ، ٲحـ = ٧ سم خذ ء ∌ جـ ء . ثم أرسم ∠ ء ب هـ بحيث :

ق ( ∠ ء ب هـ ) = ق ( ∠ ٲ حـ ب )

٦- بإستخدام الأدوات الهندسية إرسم زاوية قياسها ٨٠° ثم نصفها